

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigirt von Dr. Richard R. v. Wettstein,
Professor an der k. k. deutschen Universität in Prag.

Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

XLVIII. Jahrgang, No. 3.

Wien, März 1898.

Die Sporen von *Microchaete tenera* Thuret und
deren Keimung.

Von Prof. Dr. G. Ritt. Beck v. Mannagetta (Wien.)

(Mit Tafel IV.)

Seit einer Reihe von Jahren fiel mir zur Herbstzeit in einem Culturglase, das schon vor längerer Zeit gesammelte Algen aus den Donauauen von Wien enthält, eine Spaltalge auf, deren unverästelte, bescheidete Fäden zumeist aus dicht aneinander gereihten, tonnenförmigen, bräunlichen Sporen gebildet wurden. Ich hielt sie für eine *Lyngbya*, welche vor Einbruch der Winterszeit zur Artsporenbildung schreitet und schenkte derselben, eine bekannte Thatsache vermuthend, nur wenig Beachtung.

Als aber im Vorjahre diese Sporen bildende Schizophyceen wieder, und zwar in auffälliger Reichlichkeit erschien, hielt ich deren nähere Untersuchung umso mehr des Interesses werth, als mir die Zugehörigkeit zur Gattung *Lyngbya* mehr als fraglich erschien.

Da sich aber die sofortige Bestimmung derselben im Sporenzustande als schwierig erwies, will ich zuerst meine Beobachtungen schildern.

Die Sporen bildenden Fäden (Taf. IV, Fig. 1) fanden sich zwischen fädigen Chlorophyceen freischwimmend vor und bildeten olivengrüne oder fast bräunliche Watten. Sie zeigten die Länge von mehreren Millimetern und waren zumeist unverzweigt, denn nur selten gelang es, eine *Tolypothrix*-artige, falsche Verzweigung (Fig. 10) aufzufinden. In einer hyalinen, deutlichen Scheide von etwa 7 μ Durchmesser reihen sich die Sporen als Fadenglieder entweder in grosser Zahl dicht aneinander oder werden durch abgestorbene, leere oder zerdrückte Zellen, selten hin und wieder durch einzelne oder einige vegetative Zellen in ihrer geschlossenen Reihe unterbrochen. Es waren mit einem Worte eigentlich nur Sporenfäden vorhanden. Die olivenbraunen Sporen sind gewöhnlich

tonnenförmig oder walzlich mit abgerundeten Kanten, dabei stets länger als breit. Die Grösse derselben ist manchen Schwankungen unterworfen. In der Regel beträgt deren Länge 8—10 μ , deren Durchmesser 5 μ ; aber es werden häufig viel längere (bis 16 μ lange), selten kürzere Zellen vorgefunden. Kugelige Sporen sah ich niemals. Die gebräunte Membran ist glatt. Der Inhalt zeigt mit Ausnahme eines schmalen, peripherischen Mantels bläulich glänzende Körnchen, die sich bei Alkoholbehandlung ebenso wie bei der Keimung rasch verlieren.

Als die Algecultur zu Beobachtungszwecken einige Tage in der Zimmerwärme gestanden war, trat Sporenkeimung ein.

Als erstes Zeichen der beginnenden Keimung (Fig. 2) war das Verschwinden der lichtbrechenden Körperchen des Sporenhaltendes zu bemerken, wobei der Inhalt eine Trübung und Punktirung erfuhr. Bald nachher konnte man eine Einschnürung in der Mitte des Plasmakörpers beobachten, welcher zur Zweitheilung des Sporenhaltendes innerhalb der Sporenmembran führte. Der Sporenkörper erfährt hiebei eine Längsstreckung, welche aber sehr oft noch vor der Theilung stattfindet. Stets wird hiebei die Sporenmembran merklich dünner und heller. Die weiteren Veränderungen, welche nun die Tochterzellen erfahren, sind verschieden.

In den meisten Fällen (Fig. 2) konnte man beobachten, dass die eine der Tochterzellen, die vegetative Zelle, sich mehr minder abrundet, sich vergrössert und ihre olivenbraune Färbung in ein helles Olivengrün überführt. Die andere Tochterzelle aber verwandelt ihren Inhalt bei Verlust des Farbstoffes in eine helle durchscheinende Masse; sie erscheint scheinbar leer und kann als Heterocyste aufgefasst werden. Die Umwandlung der zweiten Tochterzelle in eine Heterocyste tritt meistens dann ein, wenn die Sporenmembran bereits stark erweicht und durch das vergrösserte Volumen der einen Tochterzelle ausgedehnt ist; seltener sieht man die Heterocyste schon innerhalb der kaum veränderten Sporenmembran (Fig. 2, a).

Ebenso häufig trifft man die Erscheinung, dass die in die Länge gestreckte, bereits mit dünnerer Membran versehene Spore zuerst eine Spaltung in zwei vegetative Tochterzellen vollführt und jede Tochterzelle sich neuerdings theilt, so dass ein vierzelliger, kurzer Faden entsteht (Fig. 3). Da aber das Protoplasma der zwei ersten Tochterzellen sich vor Bildung der zwei neuen Scheidewände gegen die erste Membran zurückzieht, erscheinen die zwei endständigen Zellen ebenfalls leer und verhalten sich wie Heterocysten. Nur selten bilden sich derartige Keimlinge innerhalb der etwas erweiterten Sporenmembran (Fig. 4, b).

Bei der Bildung dieser vierzelligen Keimlinge kommt es sehr häufig vor, dass sich der Scheidenraum, welcher gewöhnlich noch durch ruhende Sporen abgeschlossen erscheint, für die Streckung der Keimlinge unzureichend erweist. Die Keimlinge, auf solche Weise in ihrer Entfaltung behindert, erhalten Spirillum- oder Bogen-

form, bilden oft schraubig gedrehte Gliederfäden und können sich im Scheidenraume übereinander schieben (Fig. 3).

Diese Wachstumsform wird so lange beibehalten, bis der die Streckung behindernde Propfen in der Scheidenhölzung (Sporen. Fadentheile) dem Drucke nachgibt und aus der Scheide herausgehoben worden ist; erst dann tritt eine Streckung der Keimlinge ein. In's Wasser gelangt, zeigen dieselben die zur Fadenbildung nothwendigen, übrigens rasch erfolgenden Zelltheilungen.

In vielen Fällen, namentlich bei ungleichzeitiger Sporenceimung gelingt es den Keimlingen nicht, den Sperrpropfen zu beseitigen. Dann müssen sich die Keimlinge ihren Weg durch die Scheide selbst bahnen. Die aus den Sporen gebildeten vegetativen Zellen schieben sich hiebei knapp an der Nachbarzelle (Spore oder Heterocyste) durch die Scheide nach aussen, oder sie können selbst quer auskeimen (Fig. 4). Im ersten Falle entstehen *Tolypothrix*-artige Verzweigungen, oder wenn zwei Nachbarsporen gegeneinander und nach derselben Fadenseite hin auskeimen, auch *Scytonema*-artige Fäden. Bei querer Auskeimung zeigen sich Fäden, welche nach ihrer Verzweigung lebhaft an *Hapalosiphon* oder *Stigonema* erinnern. Doch lässt sich die Art der Auskeimung durchaus nicht immer scharf nach dieser oder jener Weise präcisiren.

Bei der queren Auskeimung streckt sich die Spore quer zur Längenrichtung des Fadens und durchbricht, oft nach vorhergegangener Quertheilung, an einer oder an beiden Seiten die Scheidenhülle. Jener Zelle, welche die Scheide durchbricht, bleibt der vegetative Charakter erhalten, denn sie theilt sich früher oder später und bildet durch ihre Tochterzellen, welche sich weiter theilen, den Zellfaden.

Die Heterocyste verlässt zuletzt die Sporenfäden. Wenn aber nur vegetative Zellen gebildet worden sind, wird die letzte Zelle zur Heterocyste. Der lange, am Sporenfaden haftende, dann aber austretende Keimfaden zeigt somit stets eine basale Heterocyste und nach Art gewisser *Tolypothrix*-Arten eine typisch abgerundete, etwas grössere und mehr gelblich gefärbte, den Faden beschliessende Apicalzelle (Fig. 6). Die Sporenmembran bleibt gewöhnlich als einseitig durchlöchernte Tonne zurück.

Gilt es schon als Seltenheit, wenn sich innerhalb der Sporenmembran ein vierzelliger Keimling bildet, so gehört es zu Ausnahmefällen, dass sich an dem innerhalb der Spore gebildeten zwei- bis vierzelligen Faden Quertheilungen zeigen, wie sie in der Figur 8 dargestellt erscheinen.

Nicht immer entstehen aus den Sporen nur Keimlinge, sondern es können sich, oft erst nach vollzogener Streckung, aus denselben auch Heterocysten bilden, die 8—21 μ Länge und 3·5—4 μ Breite erreichen; sie sind ebenfalls leicht verschleimbar (Fig. 2 unten).

Da die Keimung der Sporen in der Stammcultur ungleichmässig und langsam vor sich ging, versuchte ich die Keimung durch Nährstofflösungen zu beschleunigen. In 0·5—1% Rohrzuckerlösung

war bald ein Rückschritt in der Cultur zu beobachten. Namentlich zeigten sich eigenthümliche Umbildungen der Sporen zu rundlichen oder oft einseitig bauchig aufgetriebenen Zellen, die aber die Sporenfarbe beibehielten. Alle ausgetretenen Keimlinge zeigten bald Krankheitszeichen.

In 0·5—1% Knop'scher Nährlösung zeigte sich hingegen die erwünschte Beschleunigung der Auskeimung. Während in der Wassercultur die Sporen nur zerstreut keimten und die quere Bildung von Keimästen mehr als Ausnahme zu finden war, zeigten sich nun alle Keimungsarten lebhaft gefördert. Ganze Sporenfäden waren entweder in schraubige Gliederfäden verwandelt oder die Sporen hatten mit wenigen Unterbrechungen nach allen Seiten verschiedentlich ausgekeimt (Fig. 11).

Die lebhaftere Zellvermehrung documentirte sich auch oft in einem schlingenförmigen Austritte bereits mehrzelliger Keimlinge aus den Sporen (Fig. 7). Am lebhaftesten war die Auskeimung der Sporen in derselben Nährlösung bei Schalencultur. Zumeist vierzellige Keimlinge ohne Heterocysten durchbrechen dann die Scheide derart nach allen Richtungen, dass eine Zerstückelung des Fadens wahrzunehmen war, die nicht selten zu einem Zoogloea-Stadium (Fig. 11, 12) führte. Die vegetativen Fäden zeigten sich zwar wie in der Wassercultur schmaler als die Sporenfäden, bezeugten aber durch intensivere Färbung, lebhaftere Theilung und allmähliche Verbreiterung der Zellen von 2·5 bis zu 4 μ Dicke gegen den Scheitel des Fadens ihre Gesundheit. Grenzzellen bilden sich überhaupt selten. Hingegen zeigt sich in langen, aus dem Sporenfaden entstehenden Fäden (Fig. 5) in allen Culturen häufig ein Absterben der hinteren Zellen, welches sich durch Bildung grosser Tropfen im Inhalte und nachherige Auflösung der Zellen bekundete. Uebrigens war in den Wasserculturen diese Auflösung von vierzelligen Keimlingen, die am Austritte aus der Scheide verhindert waren, ebenfalls häufig anzutreffen.

Eine *Tolypothrix*-Verzweigung von jungen, dünnbescheideten Fäden war nur ganz ausnahmsweise zu beobachten (Fig. 10, rechts).

Noch erwähne ich, dass in den Wasserculturen wie in 1% Rohrzuckerlösung in den Keimlingen sehr häufig röthlich schimmernde, in Alkohol verschwindende Gasvacuolen (Fig. 9) auftraten. Sie bilden sich Anfangs einzeln, dann häufiger, fliessen zusammen und erzeugen labyrinthförmige Gänge im Innern der Zellen, welche letztere sich dann oft abrunden und mit dickerer Membran ausgestattet zu sein scheinen. In den Heterocysten sah ich sie nicht.

Nachdem die Bildung der Sporen und deren Keimung dieser Schizophyce beobachtet worden war, war noch die Bestimmung derselben zu erledigen.

Da bei eingehender Untersuchung des Sporen bildenden Materials sowie bei jungen Fäden, wenn auch nur selten, eine unechte Verzweigung nach *Tolypothrix*-Art (Fig. 10) bemerkt werden konnte, war die Annahme naheliegend, in derselben eine schwach ver-

ästelte *Tolypothrix*-Art zu erblicken. Als nächststehende Art war *T. tenuis* Kütz. (Phyc. gen. p. 228; Tab. phyc. II, tab. 31; Bornet et Flah. Rev. Nost. in Ann. sc. nat. Ser. 7, V, p. 122) in's Auge zu fassen, bei welcher nach Hansgirg (Prodr. der Alg. Böhm. II. S. 37) die Dicke der Scheiden 8—10, jene der Fäden 5—8 μ erreicht. Dieselbe hat aber grössere Dimensionen der Zellen, wiederholt falsch verzweigte Fäden, 1—5 nebeneinander gereichte Grenz- zellen und dünnere Scheiden. So musste die Alge ob ihrer seltenen Verzweigung unter den einfach fädigen Nostocaceen gesucht werden, obwohl die keimenden Sporenfäden auch eine evidente Aehnlichkeit mit *Hapalosiphon pumilus* Kirchn. (Mikr. Pflanzenwelt der Süssw., p. 39, t. IV, f. 120; Itzigs oh n Lebensgesch. von *H. Braunii* Näg. in Nov. act. Acad. Leop. Car. 1855, t. IV, Fig. 2—11) zeigten.

Da *Aulosira laxa* Kirchn. (Mikrosk. Pflanzenwelt, t. IV, f. 128) durch die Gestalt der Zellen und durch längere Sporen (20—24: 5—7 μ) unterschieden blieb, konnte ich in der vorliegenden Alge nur *Microchaete tenera* Thuret (Not. Alg. II, t. 30; — Hansgirg, Prodr. II, p. 55; Bornet et Flah., Rev. Nost. in Ann. sc. nat., Ser. 7, V, p. 84 — *Coleospermum Goepfertianum* Kirchn. Mikr. Pflanzenwelt des Süsswassers, 1885, t. IV, f. 129) erblicken. Die Dimensionen der vegetativen Zellen passen. Kirchner hatte nur die Sporen seltener und dicker gefunden, indem er sie mit 13—17: 6—7·5 μ angibt. Insbesondere passt jedoch zu unserer Alge die v. *minor* Hansg. l. c., deren Scheiden nur 7 μ , und deren Zellen nur 4—5 μ Dicke erreichen. Auch die Angabe Hansgirg's, dass *Microchaete*-Fäden nur selten falsch verzweigt seien, bestärkt in dieser Bestimmung.

Herr Dr. S. Stockmayer war so liebenswürdig, mich darauf aufmerksam zu machen, dass er die falsche Verzweigung und die Sporenbildung von *Microchaete tenera* Thuret, welche in der Wiener Umgegend keine Seltenheit ist, bereits früher zu wiederholten Malen beobachten konnte. Die Keimung der Sporen war jedoch bislang nicht bekannt.

Es bleibt jedoch noch weiter zu prüfen, ob *M. tenera* Thuret in der Gattung *Microchaete* richtig untergebracht sei, denn niemals sah ich bei derselben die fast peitschenförmig ausgezogenen, fest- sitzenden vegetativen Fäden, wie sie die marinen Arten, z. B. *M. grisea* Thur. aufweisen. Es scheint demnach die von Kirchner aufgestellte Gattung *Coleospermum* (Algenfl. Schles. p. 239) mehr- fach berechtigt.

Figurenerklärung zu Taf. IV.

Microchaete tenera Thuret.

Fig. 1. Sporentragender Faden. — Fig. 2. Sporenkeimung. — Fig. 3. Bildung von vierzelligen Keimlingen. — Fig. 4. Quere Aus- keimung der Sporen. — Fig. 5. Keimfaden aus der Scheide des Sporenfadens heraustretend. — Fig. 6. Quer ausgetretener Keimling.

— Fig. 7. Schlingenförmige Auskeimung der Sporen in Nährstofflösung. — Fig. 8. Abnorme Theilungen in der Spore. — Fig. 9. Vacuolenbildung. — Fig. 10. Falsche Verzweigung zweier sporentragender Fäden und eines Keimfadens. — Fig. 11. Keimung der Sporen in der Nährstofflösung. — Fig. 12. Zoogloea der Keimlinge. — Vergrößerung bei Fig. 1–9 circa 1100, bei Fig. 10–12 350.

Odontelytrum,

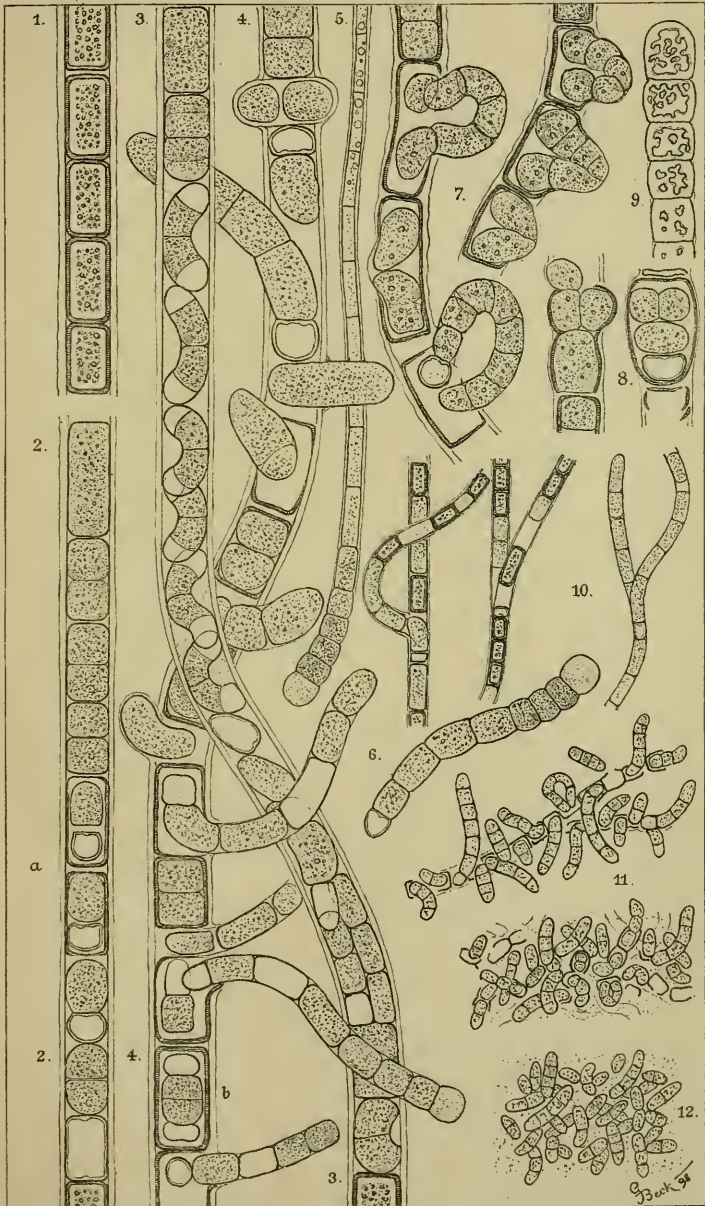
Graminearum genus novum e tribu Panicearum.

Auctore E. Hackel. (St. Pölten.)

Spiculae in racemum spiciformem dispositae, quaquaversae, brevipedicellatae, cum pedicello a rhachi continua demum solubiles, lanceolatae, a dorso leviter compressae, biflorae, flore terminali hermaphrodito, inferiore masculo, internodio inter flores nullo. Glumae steriles 4, duae exteriores magnae, fere involucrum circa reliquam spiculam formantes, collaterales, in spicula terminali fere oppositae et cum glumis reliquis decussatae, liberae, in lateralibus antice subapproximate nunc liberae nunc antice plus minusve coalitae, rigide herbaceo-chartaceae, florentibus breviores, semper plus minus dentatae vel fissae, I^{ma} bidentata vel profunde bifida, dente altero in subulam crassam spicula longiorem abiente, II^{da} saepius inaequaliter tridentata, mutica vel dente medio breviter subulifero: glumae steriles interiores 2 exterioribus valde dissimiles, iis reliquarum Panicearum (imprimis Penniseti) consistentia positioneque similes: inferior (III^a) anterior, brevissima, hyalina, obtusissima, interdum omnino deficiens; superior (IV^a) posterior, spiculam dimidiam aequans, tenui-membranacea, 3 nervis. Glumae floriferae rigide membranaceae, multinerves, inferior paleam floremque ♂, superior paleam et florem ♀ fovens. Palea bicarinata. Lodiculae nullae. Stamina 3. Ovarium obovatum, glabrum, a dorso compressum; stylus 1, longiusculus, stigma unicum elongatum ex apice spiculae exsertum, subelavatum, pilis simplicibus brevibus circumcirca enatis obsitum. Caryopsis ignota. — Gramen aquaticum, verisimiliter fluitans, foliis linearibus planis, racemo terminali basi vaginato crassiusculo spicam triticeam e longinquo monens, etiam Penniseti spicae paucisetae subsimilis.

O. abyssinicum Hack.

Culmus elongatus, fistulosus, basi ramosus, ex omnibus nodis inferioribus radicans, radicibus partim solo limoso affixis, partim natantibus. Folia glabra; vaginae inferiores (submersae) valde dilatatae, membranaceae, pallidae; superiores culmum arctius v. laxius amplectentes, violascentes, omnes laeves. Ligula brevis, truncata (circa 1 mm lg.) membranacea, ciliolata. Laminae lineares, breviter



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [048](#)

Autor(en)/Author(s): Beck Günther [Gunthero] Ritter von Mannagetta

Artikel/Article: [Die Sporen von *Microchaete tenera* Thuret und deren Keimung. 81-86](#)